

SKRIPSI

**PERANCANGAN SUB-OPTIMAL *DEGREE DISTRIBUTION*
MENGUNAKAN *MULTIPLE ACCESS CODED RANDOM*
ACCESS PADA *BINARY ERASURE CHANNEL* (BEC)**

***PLANNING SUB-OPTIMAL DEGREE DISTRIBUTION USING*
MULTIPLE ACCESS CODED RANDOM ACCESS AT BINARY
*ERASURE CHANNEL (BEC)***



Disusun oleh

**WINDA RIZKYANA
16101038**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**PERANCANGAN SUB-OPTIMAL *DEGREE DISTRIBUTION*
MENGUNAKAN *MULTIPLE ACCESS CODED RANDOM*
ACCESS PADA *BINARY ERASURE CHANNEL (BEC)***

***PLANNING SUB-OPTIMAL DEGREE DISTRIBUTION USING*
MULTIPLE ACCESS CODED RANDOM ACCESS AT BINARY
*ERASURE CHANNEL (BEC)***



Disusun oleh

**WINDA RIZKYANA
16101038**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

HALAMAN JUDUL

**PERANCANGAN SUB-OPTIMAL *DEGREE DISTRIBUTION*
MENGUNAKAN *MULTIPLE ACCESS CODED RANDOM*
ACCESS PADA *BINARY ERASURE CHANNEL (BEC)***

***PLANNING SUB-OPTIMAL DEGREE DISTRIBUTION USING*
MULTIPLE ACCESS CODED RANDOM ACCESS AT BINARY
*ERASURE CHANNEL (BEC)***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**WINDA RIZKYANA
16101038**

DOSEN PEMBIMBING

**Khoirun Ni'amah, S.T., M.T.
Solichah Larasati, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN SUB-OPTIMAL *DEGREE DISTRIBUTION* MENGUNAKAN *MULTIPLE ACCESS CODED RANDOM ACCESS* PADA *BINARY ERASURE CHANNEL (BEC)*

PLANNING SUB-OPTIMAL DEGREE DISTRIBUTION USING MULTIPLE ACCESS CODED RANDOM ACCESS AT BINARY ERASURE CHANNEL (BEC)

Disusun oleh
WINDA RIZKYANA
16101038

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 31 Juli 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Khoirun Ni'amah, S.T., M.T.
NIDN. 0619129301

Pembimbing Pendamping : Solichah Larasati, S.T., M.T.
NIDN. 0617069301


Penguji 1 : Dr. Alfin Hikmaturokhman, S.T., M.T.
NIDN. 0621087801

Penguji 2 : Melinda Br. Ginting, S.T., M.T.
NIDN. 0622079601

(*Khoirun Ni'amah*)
(*Solichah Larasati*)
(*Dr. Alfin Hikmaturokhman*)
(*Melinda Br. Ginting*)

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **WINDA RIZKYANA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PERANCANGAN SUB-OPTIMAL DEGREE DISTRIBUTION MENGGUNAKAN MULTIPLE ACCESS CODED RANDOM ACCESS PADA BINARY ERASURE CHANNEL (BEC)”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuai melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 6 Juli 2023

Yang menyatakan,



(Winda Rizkyana)

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Perancangan Sub-Optimal Degree Distribution Menggunakan Multiple Access Coded Random Access pada Binary Erasure Channel (BEC)**”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Khoirun Ni’amah, S.T., M.T. selaku pembimbing I.
2. Ibu Solichah Larasati, S.T., M.T. selaku pembimbing II.
3. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
5. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto
6. Seluruh dosen, staff dan karyawan Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Kedua orang tua dan kakak yang selalu mendoakan serta mendukung dalam pembuatan skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman mahasiswa atas dukungan dan kebersamaannya.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Purwokerto, 6 Juli 2023

(Winda Rizkyana)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Siatematika Penulisan.....	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 <i>Fifth Generation (5G)</i>	7
2.2.2 Jaringan Super Padat	9
2.2.3 <i>OSI Layer</i>	10
2.2.4 <i>Single Carrier-IoT (SC-IoT)</i>	12
2.2.5 <i>Multiple Access</i>	13
2.2.6 <i>Coded Random Access (CRA)</i>	16
2.2.7 <i>Extrinsic Information Transfer (EXIT) Chart</i>	19
2.2.8 <i>Mutual Information</i>	21
2.2.9 <i>Degree Distribution</i>	21
2.2.10 <i>Throughput</i>	22
2.2.11 <i>Packet-Loss Rate</i>	23

2.2.12	Jenis-Jenis Kanal.....	23
BAB 3	METODE PENELITIAN.....	26
3.1	Alat yang Digunakan.....	26
3.2	Model istem.....	26
3.2.1	<i>Transmitter</i>	26
3.2.2	Kanal yang Digunakan.....	28
3.2.3	<i>Receiver</i>	28
3.3	Alur Penelitian.....	29
3.4	Proses Decoding SIC.....	31
BAB 4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1	Penentuan <i>Degree Distribution</i>	33
4.1.1	<i>Degree Distribution</i> Sub-optimal.....	33
4.2	Analisis <i>Packet-loss Rate (PLR)</i> dan <i>Throughput</i>	35
4.2.1	Analisis PLR dan <i>Throughput</i> pada saat $G = 0,2$	36
4.2.2	Analisis PLR dan <i>Throughput</i> pada saat $G = 0.4$	37
4.2.3	Analisis PLR dan <i>Throughput</i> pada saat $G = 0.6$	39
4.2.4	Analisis PLR dan <i>Throughput</i> pada saat $G = 0.8$	40
4.2.5	Analisis PLR dan <i>Throughput</i> pada saat $G = 1$	42
4.2.6	Analisis PLR dan <i>Throughput</i> pada saat $G = 1.2$	43
4.2.7	Analisis PLR dan <i>Throughput</i> pada saat $G = 1.4$	45
4.3	Perbandingan Performansi PLR dan <i>Throughput</i> dengan Variasi Nilai G.....	46
BAB 5	PENUTUP.....	48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skenario Penggunaan[9]	7
Gambar 2.2 Spektrum Berdasarkan Penggunaan Cakupan Area[9]	8
Gambar 2.3 Ilustrasi jaringan super padat yang <i>user</i> -nya melakukan <i>full data exchange</i> [12].....	9
Gambar 2.4 Struktur fisik jaringan super padat[14].....	10
Gambar 2.5 Ilustrasi teknik FDMA[20].....	14
Gambar 2.6 Ilustrasi teknik TDMA[20].....	15
Gambar 2.7 Ilustrasi teknik CDMA[20]	15
Gambar 2.8 CRA yang diilustrasikan dengan <i>bipartite graph</i>	16
Gambar 2.9 Contoh grafik EXIT <i>Chart</i> [3]	20
Gambar 2.10 Pemodelan kanal AWGN[32]	23
Gambar 2.11 BEC dengan <i>erasure probability p</i> [1].....	25
Gambar 3.1 Struktur jaringan Super Padat dengan Jumlah <i>User</i> yang Sangat Besar[3].....	26
Gambar 3.2 Contoh <i>Transmitter</i> untuk <i>Degree d = 5</i>	27
Gambar 3.3 <i>Bipartite graph</i> CRA untuk menampilkan EXIT <i>Chart</i> , PLR dan <i>Throughput</i>	27
Gambar 3.4 BEC dengan <i>Erasure probability p</i> [1]	28
Gambar 3.5 Contoh <i>Receiver</i> untuk <i>Degree d = 5</i>	29
Gambar 3.6 Diagram alur penelitian	29
Gambar 3.7 Algoritma <i>decoding SIC</i> pada <i>receiver</i>	31
Gambar 4.1 Algoritma <i>decoding SIC</i> pada <i>receiver</i>	33
Gambar 4. 2 Grafik EXIT <i>Chart</i>	35
Gambar 4.3 <i>Script</i> Matlab untuk melakukan variasi nilai <i>offered traffic</i> 0.2	36
Gambar 4.4 <i>Script</i> Matlab untuk menampilkan grafik PLR dan <i>Throughput</i>	36
Gambar 4.5 Nilai PLR pada saat $G = 0.2$	36
Gambar 4.6 Nilai <i>Throughput</i> pada saat $G = 0.2$	37
Gambar 4.7 <i>Script</i> Matlab untuk melakukan variasi nilai <i>offered traffic</i> 0.4	37
Gambar 4.8 <i>Script</i> Matlab untuk menampilkan grafik PLR dan <i>Throughput</i>	37
Gambar 4.9 Nilai PLR pada saat $G = 0.4$	38

Gambar 4.10 Nilai <i>Throughput</i> pada saat $G = 0.4$	38
Gambar 4.11 <i>Script</i> Matlab untuk melakukan variasi nilai <i>offered traffic</i> 0.6	39
Gambar 4.12 <i>Script</i> Matlab untuk menampilkan grafik PLR dan <i>Throughput</i> ..	39
Gambar 4.13 Nilai PLR pada saat $G = 0.6$	39
Gambar 4.14 Nilai <i>Throughput</i> pada saat $G = 0.6$	40
Gambar 4.15 <i>Script</i> Matlab untuk melakukan variasi nilai <i>offered traffic</i> 0.8	40
Gambar 4.16 <i>Script</i> Matlab untuk menampilkan grafik PLR dan <i>Throughput</i> ..	40
Gambar 4.17 Nilai PLR pada saat $G = 0.8$	41
Gambar 4.18 Nilai <i>Throughput</i> pada saat $G = 0.8$	41
Gambar 4.19 <i>Script</i> Matlab untuk melakukan variasi nilai <i>offered traffic</i> 1	42
Gambar 4.20 <i>Script</i> Matlab untuk menampilkan grafik PLR dan <i>Throughput</i>	42
Gambar 4.21 Nilai PLR pada saat $G = 1$	42
Gambar 4.22 Nilai <i>Throughput</i> pada saat $G = 1$	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Layanan Teknologi 5G[10].....	8
Tabel 2. 2 Perbandingan MDS <i>Codes</i> dan <i>Repetition Codes</i>	18
Tabel 4. 1 Performansi PLR dan <i>Throughput</i>	46